APS

**ALARMES
PROTECTION
SÉCURITÉ**

www.info.expoprotection.com
info@info.expoprotection.com

APS 203 - SEPTEMBRE 2011

STADES DE FOOTBALL COMMENT ÉVITER LE DRAME

CONTRÔLE D'ACCÈS QUOI? QUI? OÙ? QUAND? COMMENT?

TECHNIQUE INCENDIE MOUSSES EXTINCTRICES

SPÉCIAL SALON APS 2011

UNE NOUVELLE DYNAMIQUE

MOUSSES EXTI DETERMINER L

LUTTER EFFICACEMENT CONTRE LE FEU, C'EST APPORTER UNE RÉPONSE ADAPTÉE PAR RAPPORT À UNE SITUATION DONNÉE. L'UTILISATION DES MOUSSES REQUIERT UNE APPROCHE CIRCONSTANCIÉE DE L'INCENDIE, AVEC UN INDISPENSABLE DISCERNEMENT QUANT AU TYPE D'AGENT EMPLOYÉ, ET NOTAMMENT DE SON NIVEAU DE FOISONNEMENT.

Par Jean-Pierre Gourvest

Les marins-pompiers de Cherbourg ont testé la mousse à haut foisonnement en extérieur avec succès. Les conditions climatiques influent cependant sur son application, en raison de sa légèreté, et son utilisation devra intégrer les paramètres du vent comme de la pluie.

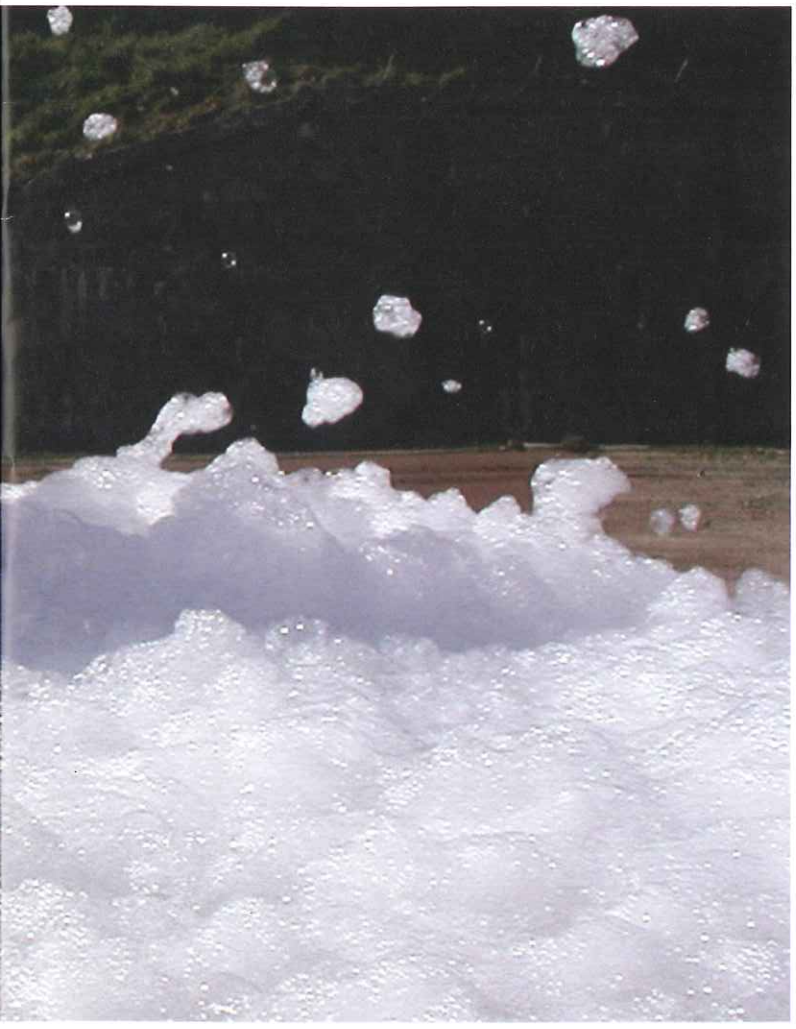
NCTRICES : E BON EMPLOI

Tout incendie a son moyen d'extinction, en rapport avec les lieux, les marchandises ou les matériaux défendus, ce qui exclut dans sa lutte toute improvisation. Un feu de forêt ne se traite pas comme un feu d'industrie, et l'approche des pompiers ou la mise en œuvre des moyens est aussi variée que la nature même du sinistre. Les mousses, produit hautement technique s'il en est, ne doivent donc pas s'employer à n'importe quelle occasion, d'autant plus que leurs différences limitent leur efficacité.

Pour le néophyte, la mousse représente un terme générique, qui regroupe aussi bien le dessert au chocolat que le lavage par lessive, l'adjuvant pour le rasage ou le produit jaillissant des extincteurs. Une impression commune à toutes ces alchimies les réunit cependant, qui reste prioritairement dans les esprits, celle de la légèreté. Pour définir très simplement ce qu'est une mousse, on peut la décrire comme un ensemble de bulles formées d'air et d'un mélange plus ou moins complexe. Dans le cas de la lutte contre l'incendie, ce mélange sera fait d'eau et d'émulseur, avec de l'air sous pression. Son utilisation par épandage sur le feu aura trois effets qui, regroupés, génèrent des réactions efficaces : étouffement des flammes par privation d'oxygène, refroidissement par l'action de l'eau, rétention des vapeurs toxiques. Mais ces remèdes efficaces peuvent être confortés et voir leur effet amplifié par un bon calcul du foisonnement du produit, autrement dit l'apport en air injecté. La recette est simple : plus la mousse contiendra d'air, plus elle sera légère, plus son niveau de foisonnement sera élevé. Le choix du pourcentage de ce dernier dépendra des installations protégées, et de leur contenu. La définition technique de ce foisonnement est le rapport entre le volume de mousse obtenu et le volume du mélange initial eau-émulseur. Le facteur démultiplicateur de ce volume est l'air injecté.

Comme toute composition, le foisonnement peut s'exprimer par une formule, qui est : F = V/Vsm.

(V étant le volume de la mousse obtenue, Vsm étant le volume de la solution moussante).



LES MOUSSES ET LEURS DIFFÉRENCES

Il existe deux sortes de mousses extinctrices, la chimique et la physique. La première est un mélange en proportions définies de plusieurs produits, la seconde est une émulsion issue de l'assemblage de bulles d'air enveloppées dans une paroi aqueuse.

La mousse chimique contient un acide, une base, un produit moussant, un gaz (CO_2). La mousse physique, elle, contient de l'eau, de l'air et un émulseur. Improprement baptisée « neige carbonique », cette dernière est employée par les professionnels en situation d'attaque de feux « spéciaux » sur lesquels l'eau n'a que peu d'effets. La première est celle des extincteurs, et s'utilise dans de très nombreux cas d'incendies de classe A ou B (sauf s'ils concernent des alcools ou autres volatiles, éther, etc.). La seconde est celle des sapeurs-pompiers, qui s'en servent généralement sur les feux d'hydrocarbures, de pneumatiques, de certains produits chimiques, etc. Peu nocive pour l'homme, en regard de ses composants, elle développe des propriétés de blocage des vapeurs, solvants, toxiques, amoniques, acides. Pour faire une bonne mousse, on prend la recette de la vaisselle : une dose de produit, de l'eau, de l'air, que l'on brasse énergiquement. Plus le mélange sera brassé, plus il sera léger, et donc plus le foisonnement sera élevé. A contrario, la mousse sera plus compacte si le dosage du produit est important, autrement dit concentré.

Les qualités demandées à une mousse extinctrice, en dehors de son foisonnement, sont la stabilité statique, la concentration, le rendement. La première est l'équivalent de son pouvoir de rétention d'eau, mesuré par le temps de décantation. La deuxième est le rapport entre le volume d'émulseur (Vé) et le volume de prémélange (Ve – volume d'eau + Vé). Il s'exprime par la formule C = Vé(Ve+Vé). Le troisième est le rapport du volume de mousse obtenu « V » sur le volume d'émulseur utilisé « Vé » et applique la formule R = V/Vé.

Les attentes à l'emploi des mousses, qu'elles soient chimiques ou physiques, sont bien entendu leur pouvoir d'action et les effets bénéfiques qu'elles procurent dans la lutte contre les feux. Elles isolent des vapeurs et des gaz inflammables, refroidissent par l'eau qu'elles contiennent, étouffent en empêchant l'apport d'O_2, font écran contre la chaleur rayonnante d'un foyer comme du soleil.

LES NIVEAUX DU FOISONNEMENT

On détermine habituellement trois niveaux de foisonnement, bas, moyen et haut, qui se calculent après apport de l'air injecté selon la formule précisée ci-contre (F = V/Vsm). Ainsi, si 100 litres de prémélange donnent 1 000 litres de mousse, on dira que le foisonnement est de 10.

> Niveau bas (ou mousse lourde) inférieur à 25 : requis pour des feux de flaques d'hydrocarbures de grande surface, par exemple en extérieur, dans un vaste hangar, sur un site de cuves etc. C'est une mousse liquide, qui s'étend rapidement, avec une grande teneur en eau garante d'un refroidissement rapide. Sa densité autorise une utilisation par projection à longs jets, souvent supérieurs à dix mètres de portée, via des lances ou canons spécifiques. (Une lance projette à vingt mètres, une lance-canon à 60). Cette mousse est souvent utilisée en première attaque d'un feu à fort rayonnement thermique, avec une épaisseur d'au moins 10 cm pour être efficace, qui permet un étouffement rapide.

> Niveau moyen (ou mousse moyenne) de 25 à 300. Utilisé sur des surfaces plus restreintes, en extérieur mais plus en intérieur dans des caves, des locaux clos à produits chimiques, de stockage d'hydrocarbures, avec des parois latérales limitant l'épandage. Sa portée est faible, sa faible densité le rend sensible aux vents et courants d'air. Les pompiers l'emploient souvent en consolidation d'une extinction faite dans un premier temps à la mousse lourde, mais aussi par prévention sur une nappe de liquide. Son épaisseur varie de 20 à 50 cm et sa distance de projection est de 5 mètres environ à la lance, de 10 à la lance canon.

> Niveau haut (ou mousse légère) de 300 à 600 ou plus. Pour des feux de produits secs dans des entrepôts des caves, des magasins, des stockages de pneumatiques, dans des locaux clos au volume limité par les murs, les plafonds et les toits, souvent récepteurs de risques mixtes. La quantité d'eau utilisée est minimale, et la portée de projection est pratiquement nulle, ce qui oblige à installer l'orifice d'épandage au plus près possible. La densité, également très faible, rend le produit sensible au vent comme à la pluie. Mais sa texture réduit d'autant le traitement après extinction des affluents, puisque sans eau s'écoulant, et la finesse de cette mousse très aérée préserve les emballages qui pourront être récupérés après nettoyage. De plus, on peut l'utiliser immédiatement, dès le départ de feu, sans attendre pour autant l'évacuation du personnel, puisque sa richesse en air laisse l'atmosphère respirable et non toxique. La mousse légère fait disparaître rapidement les fumées tout en abaissant la chaleur ambiante, et n'est pas projetée par une lance mais par un générateur, sorte de gros ventilateur muni d'un tamis contre lequel la solution moussante est pulvérisée. Le courant d'air traverse ce tamis imprégné de solution, fait naître des bulles qui sont ensuite guidées par une gaine sur le feu. L'extinction se fait par isolement du feu et de l'air, par refroidissement via l'évaporation de l'eau contenue, par étouffement car l'eau, en s'évaporant, enrichit l'air de vapeur et diminue sa teneur en oxygène.

NB : On notera quelques différences dans la notation des niveaux de foisonnement selon les sources et documentations. Ainsi certains estiment le premier degré (mousse lourde) inférieur à 30, ou échelonnent le degré le plus léger à partir de 400. Nous prenons donc ici des valeurs moyennes, calculées en regard des éléments publiés par les fabricants ou distributeurs.

LE MODE D'EMPLOI

Si la mousse chimique sort des extincteurs, la mousse physique est habituellement projetée par des lances à mousse à main, ou des lances canons, alimentées en amont par des générateurs et des proportionneurs, accessoires hydrauliques fonctionnant sous pression, selon le principe de Venturi.

Les engins d'incendie, comme les FPT (fourgons pompes tonne) développent un procédé de production de mousse mélangeant l'eau et l'émulseur, dans des proportions permettant la fabrication d'une mousse plus ou moins fluide selon le type de feu. L'air est apporté en dernier lieu, au bout de la lance génératrice, ce qui déterminera le foisonnement nécessaire. La lance portative est constituée d'un tube métallique de 45 à 70 mm de diamètre intérieur, muni, ou non, de poignées de manœuvre, et d'un orifice de 50 à 95 mm. La lance canon ou canon à mousse, à gros débit et à longue portée, peut reposer sur un châssis remorquable, un affût portable comme un mortier, un socle fixe, un bateau pompe, des engins d'aérodrome, etc.

Les feux d'hydrocarbures, s'ils requièrent l'utilisation des mousses, n'en sont pas les seuls bénéficiaires. Il y a aussi les feux de matières plastiques, de solides liquéfiables, de caoutchoucs. En regard d'une eau inopérante, voire contre indiquée pour certains produits, et de la multiplication d'industries de plus en plus diverses, la mousse apparaît comme l'arme privilégiée des pompiers occupant la toute première place dans la gamme des agents extincteurs à leur disposition. Par son assemblage, elle flotte à la surface des liquides, agit efficacement en développant ses diverses qualités exposées plus haut, à condition d'être convenablement dosée, et judicieusement utilisée.

Protection d'une usine chimique de Montluçon (Auvergne), avec application de la mousse « Allchem » d'Ecoprotection : le noyage total de la surface défendue n'aura pas de conséquences majeures sur son contenu et son environnement.

Ainsi, sous peine qu'elle ne soit détruite par les flammes, doit-elle être, la plupart du temps, projetée indirectement sur le feu et non en jet direct, notamment sur les sinistres venus de l'alcool et de certains hydrocarbures. Sa fabrication demande une maîtrise totale de la pression et du débit de l'eau, du dosage et du taux d'application de l'émulsifiant, de l'adjonction d'air. La pression hydraulique est prépondérante pour faire fonctionner les mélangeurs des lances, le débit influant de son côté sur la qualité, selon le système de mélange ou les lances utilisées. La quantité d'émulsifiant ajouté à l'eau va permettre la fabrication de la solution moussante, et cette quantité variera selon le produit lui-même, mais aussi d'après le feu qu'il doit éteindre. Ainsi, pour les hydrocarbures, sera-t-il employé avec un dosage d'émulsifiant de 3%, tandis que pour les produits polaires, le dosage sera de 6 %.
Le taux d'application (nombre de litres de produit nécessaire à l'extinction par minute et par m^2) requiert un calcul encore plus pointu et développe un taux critique au-delà duquel il rend le processus inopérant. On estime que sur les hydrocarbures, il ne doit pas dépasser les 6l/Mn/m^2 et les 10l/Mn/m^2 sur les polaires.

ET L'ENVIRONNEMENT ?

Plus de 90 % des émulseurs fluorés commercialisés dans le monde industriel atteignent les normes internationales NF EN 1568 Classe I et II, ISO 7203 classe I et II, UL 162, MIL F 24385, OACI niveau B. Notamment en France, pays dans lequel tous les utilisateurs exigent des produits à haute performance en classe I, que ce soient les sapeurs-pompiers pour l'efficacité, les pétroliers pour optimiser leurs moyens d'extinction, les services aéroportuaires pour être en conformité, les installateurs pour utiliser au mieux leurs réseaux. Suite à une décision prise en 2000, par 3M, premier fabricant mondial, de stopper la fabrication de ses tensioactifs fluorés – dont ceux destinés aux mousses extinctrices –, des études ont été lancées sur les moyens de production, qui distinguaient alors deux procédés, l'électrofluoration et la télomérisation. Cette dernière apparaît comme l'approche la plus « environnementale » du problème et permet la fabrication d'émulseurs efficaces mais propres. La bonne question réside toujours, cependant, dans l'emploi du fluor, composant hautement toxique s'il en est, qui paraît incontournable en matière de résultats. Si certains fabricants français ont tenté de produire des mousses non fluorées, d'autres comme DuPont de Nemours ont réussi, grâce à la télomérisation, à obtenir des tensioactifs fluorés non dommageables pour l'environnement, qui sont largement utilisés aujourd'hui.
Le marché national des mousses est un marché restreint, en raison de l'utilisation du produit. Il est évident que ses utilisateurs – industriels, services de sécurité, sapeurs-pompiers – n'en font qu'une consomma-

LES MOUSSES ÉTEIGNENT LES FEUX D'HYDROCARBURES, DE MATIÈRES PLASTIQUES, DE CAOUTCHOUCS...

Un exemple réussi de l'action d'une mousse bien dosée chez Baccardi, au Palais Béndictine de Fécamp (France) : doser le produit au plus juste reste la clé de l'efficacité.

LE CAS DU E85

Les nouveaux carburants, et principalement le E85, devraient poser d'autres problèmes pour leur extinction. La composition de ce dernier (essence + alcool) le rendra plus difficile à traiter en cas d'incendie, par son dégagement élevé de chaleur, obligeant à projeter indirectement la mousse des lances avec, obligatoirement, un émulseur filmogène polyvalent. Le taux d'application devra également être revu à la hausse, le tout obligeant les secours à disposer de quantités d'eau importantes et de moyens hydrauliques renforcés (pompes, engins, lances), sans compter une réserve suffisante d'émulseur adapté et compatible.
La plupart des fabricants d'émulseurs planchent sur le sujet, tandis que les responsables des grands sites industriels stockant ces carburants anticipent par des études sur les moyens à mettre en œuvre en cas de sinistre.

tion heureusement très épisodique, lors de la lutte contre les incendies. « Nous sommes à la fois sur un marché pérenne et conjoncturel, rappelle Bernard Pinet, commercial chez Bio Ex (Rhône), un des rares fabricants d'émulseurs français. Nos produits bénéficient d'une garantie de dix ans, (bien que leur date de péremption puisse être supérieure) et la fréquence de leur emploi est assez restreinte pour que nos clients ne nous passent pas commande tous les jours. »

« Difficile de préciser des chiffres, renchérit Caroline Facquet de chez Orchidée SAS, distributeur de produits incendie. Tout dépend de l'émulseur – il existe une gamme complète adaptée à plusieurs emplois –, de la quantité, et de sa consommation… »

Une consommation qui, bien entendu, est le résultat direct de ce qu'en font les acheteurs qui vont des SDIS aux entreprises pétrolières ou autres. Les spécificités de chaque émulseur mais aussi l'évolution des tendances complètent le tableau, ajoutant à la difficulté d'appréhension du secteur.

« Notre métier fait face à de nouveaux défis environnementaux, souligne-t-on chez Bio Ex, et l'emploi des produits "fluorés", persistants, bio-accumulables, potentiellement toxiques, pose un problème majeur. Les études scientifiques indépendantes les plus récentes démontrent sans ambiguïté une contamination mondiale de la population, c'est pourquoi nous nous sommes engagés dans cette démarche. D'abord en informant nos clients, ensuite en commercialisant des produits 100 % non fluorés, efficaces, adoptés par une clientèle responsable, qui va d'EDF à Airbus. »

L'AVENIR DE LA MOUSSE

Les tendances du marché, qui est mondial, s'orientent vers la protection environnementale et l'adaptation des produits à des installations dédiées. La réflexion menée par Eco Protection, fabricant et installateur, s'inscrit dans cette logique, à l'égal de la plupart des intervenants du secteur (DuPont de Nemours, Desautel, etc.)

« L'emploi des mousses à foisonnement amorce une mutation, explique Alain Langlois, responsable des risques spéciaux, notamment au niveau du sprinklage, qui reste un outil de protection complexe et coûteux. Il est aussi perturbant dans son utilisation, car ce que le feu ne détruit pas est souvent détruit par l'eau projetée, tandis que la mousse éteint et protège, sans noyer, en étouffant tout simplement. Cette efficacité "propre" fait naître de nouvelles parts de marchés chez les sprinkléristes, qui s'intéressent de plus en plus aux qualités de ce produit, et aux moyens de l'intégrer dans leurs systèmes de défense. A long terme, on peut très bien imaginer le remplacement de l'eau par la mousse d'autant plus que cette adaptation est tout à fait possible dans les installations déjà en place, employant les mêmes cuves, les mêmes conduits, etc. Les électro moto-pompes et les réserves d'eau restent en place. Il suffit d'ajouter un stockage d'émulseur, un pré-mélangeur, sans compter que, dans certains sprinklers, il existe déjà des systèmes "dopés" parfaitement opérationnels. Ce sera donc une affaire de tuyauteries, de logistique, d'études sur place, sans trop de bouleversement de l'existant. » Eco Protection, très présent en Afrique et sur le Proche-Orient en général, développe également une stratégie environnementale en accord avec les dernières normes européennes (interdiction des poséis fluorés, mise en application du système Eco-pol, tests réalisés avec le CNPP, etc.)

« C'est une de nos préoccupations majeures, qui s'accorde comme nous le disions, avec les nouvelles tendances du secteur, souligne le responsable. Nos clients y sont sensibles, notamment dans l'industrie des hydrocarbures mais aussi, en règle plus générale, dans tous les domaines d'activité. Nous fournissons des produits ayant des durées de vie longues – dix ans pour les émulseurs –, que nous surveillons par des contrats de maintenance, effectuant des prélèvements dès trois ans de stockage pour en vérifier l'efficacité et la dégradation. »

Eco Protection aura également travaillé avec le CNPP sur les pouvoirs d'extinction réels des mousses qu'elle distribue. Des tests intéressants ont été effectués sur des feux de bois, palettes, cartons, etc. – donc de classe « A » –, qui semblent confirmer l'efficacité en la matière d'émulseurs jusque-là réservés aux incendies de liquides inflammables. Déjà très présente dans les entreprises chimiques, les dépôts d'alcool (comme les rhumeries martiniquaises ou les distilleries de cognac), les dépôts de solvants polaires, la société pourrait augmenter son fichier clients avec un produit presque universel, la mousse.

Un générateur Eco Protection, d'une capacité de 400l/mn, installé dans les chais d'une rhumerie martiniquaise : une mousse « spécial alcool » pour cocktails détonants.

LES ÉMULSEURS

Comme il existe deux types de mousse, il existe aussi deux types d'émulseurs : les protéiniques et les synthétiques, qui ne doivent jamais être mélangés, et dont l'efficacité sera garantie par leur conservation à bonne température, dans des contenants adaptés. La propriété de ce fluide est de diminuer la tension superficielle de l'eau à laquelle il est mélangé, ce qui permet, comme avec le savon, la formation de bulles gazeuses.

Le premier type est constitué de protéines animales (poudres de corne, sabot, sang…) et est, en règle générale, adapté au bas foisonnement. Le second s'apparente à un détergent ménager, fait d'agents tensio-actifs hydrocarbonés, et concerne tous les types de foisonnement.

Un émulseur est qualifié de « polyvalent » (PL) lorsqu'il peut être utilisé pour tous les feux d'hydrocarbure + les feux d'alcool. La gamme se détaille en protéiniques standard (P), fluoroprotéiniques (FP), synthétiques standard (S), filmogènes AFFF (agents formant filtres flottants), filmogènes FFFP-AR (comme alcool résistant). La différenciation se fait surtout entre les actions sur les hydrocarbures ou sur l'alcool, les feux concernant ce produit et ses dérivés (esthers, buthyl, cétones, amines, etc.) appelés communément « polaires » par les professionnels, demandant un traitement spécial. Il faudra ici un émulseur capable de résister à la destruction par les flammes et la chaleur dégagée. La concentration d'un émulseur est son dosage par rapport à l'eau et est définie par le fabricant, en rapport avec l'utilisation prévue. Elle est une composante du taux d'application de la mousse, qui s'exprime en litres/minute et m² (L/Mn/m² ou Litre/m²/Mn) selon le type, la nature du produit en feu, son épaisseur liquide, et autres paramètres. Ce taux (TA) est par ailleurs réglementé par la législation française, qui en fixe les normes d'utilisation (arrêté du 4 septembre 1967, complété par des instructions ministérielles rédigées au fil des ans, et des sorties de nouveaux carburants (9 novembre 1989, puis 6 mai 1999).

NB : Les émulseurs dépendent de la norme européenne NE1558 (de 1 à 4) classés sur leur degré de foisonnement et les produits qu'ils protègent, hydrocarbures et alcools.